

Wartości referencyjne wysokości, masy ciała i wskaźnika masy ciała dla oceny wzrastania i stanu odżywienia dzieci i młodzieży w wieku 3-18 lat

Height, weight and body mass index references for growth and nutritional status assessment in children and adolescents 3-18 year of age

Agnieszka Rózdzińska-Świątkowska¹, Zbigniew Kułaga², Aneta Grajda², Beata Gurzkowska², Magdalena Gózdź², Małgorzata Wojtyło², Anna Świąder¹, Mieczysław Litwin³ oraz Grupa Badaczy OLAF i OLA.

¹ Pracownia Antropologii Kliniki Pediatrii, Instytut „Pomnik - Centrum Zdrowia Dziecka”

² Zakład Zdrowia Publicznego, Instytut „Pomnik - Centrum Zdrowia Dziecka”

³ Klinika Nefrologii, Transplantacji Nerek i Nadciśnienia Tętniczego, Instytut „Pomnik - Centrum Zdrowia Dziecka”

Projekt badawczy OLAF (PL0080) zrealizowany został dzięki wsparciu udzielonemu przez Islandię, Lichtenstein i Norwegię poprzez dofinansowanie ze środków Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego oraz Norweskiego Mechanizmu Finansowego i Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Projekt badawczy pt. Wartości referencyjne ciśnienia tętniczego polskich dzieci w wieku przedszkolnym (NR13 0002 06 - OLA) zrealizowano dzięki wsparciu finansowemu udzielonemu przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

STRESZCZENIE

Cel: Aktualizacja populacyjnych układów odniesienia wysokości ciała, masy ciała oraz BMI dla dzieci i młodzieży w wieku 3-18 lat oraz ich porównanie z dotychczas stosowanymi normami warszawskimi „Instytutu Matki i Dziecka” i aktualnymi międzynarodowymi wartościami referencyjnymi WHO.

Materiały i metody: W pracy wykorzystano dane antropometryczne 22 623 osób w wieku 3-18 lat, zebrane w trakcie dwóch ogólnopolskich projektów badawczych: OLAF PL0080 oraz OLA NR13 0002 06. Dane analizowano z użyciem pakietu statystycznego SAS 9.2. Siatki centylowe opracowano w oparciu o metodę LMS za pomocą pakietu LMS Chart Maker Pro 2.42.

Wyniki: Aktualne, reprezentatywne dla polskiej populacji siatki centylowe wysokości ciała, masy ciała i BMI.

Wnioski: Prezentowane siatki centylowe opracowane są na podstawie reprezentatywnej próby dla populacji polskiej dzieci i młodzieży w wieku 3 - 18 lat, umożliwiając podstawową ocenę rozwoju fizycznego oraz wczesne wykrywanie zaburzeń wzrastania, a także ryzyka wystąpienia nadwagi i otyłości.

SŁOWA KLUCZOWE: ■ WZRASTANIE ■ SIATKI CENTYLowe ■ ROZWÓJ FIZYCZNY ■ NORMY ROZWOJOWE

ABSTRACT

Objectives: Update of the percentile charts of height, weight and BMI for children and adolescence in Poland, 3-18 year of age and compare them with local and international growth reference charts.

Methods: Anthropometric data from 22 623 participants health examinations (OLAF PL0080 and OLA NR13 0002 06) between the ages of 3 and 18 years were used. Data were analyzed with SAS 9.2 software. Percentile charts were constructed using the LMS method with LMS Chart Maker Pro 2.42.

Results: Current and representative for polish population of children and adolescents percentile charts.

Conclusions: Presented percentile charts enable basic assessment of physical development and early diagnosis of growth and nutrition status disturbances.

KEY WORDS: ■ GROWTH ■ PERCENTILE CHARTS ■ PHYSICAL DEVELOPMENT ■ REFERENCE CHARTS

Wstęp

Jednym z ważniejszych zadań lekarza pediatri jest monitorowanie i ocena rozwoju pacjenta. Podstawowym sposobem oceny rozwoju fizycznego dziecka jest po-

równanie jego obrazu fenotypowego z normą rozwojową (układem odniesienia), która odzwierciedla proces kształtowania się obserwowanych cech w okresie ontogenezy w populacji dzieci zdrowych. Norma taka wy-

konana jest na losowej, reprezentatywnej próbie tej populacji. Wartości uznane za normę są najczęściej przedstawiane w formie graficznej - siatek centylowych^{1,2}. Ze względu na łatwość wykonania pomiaru i dostępność sprzętu pomiarowego najczęściej ocenianymi cechami są wysokość i masa ciała. W dokładnej ocenie rozwoju fizycznego, umożliwiającej ocenę proporcji ciała korzysta się także z siatek centylowych innych, szczególnie cech³.

Siatki centylowe skonstruowane są w taki sposób, że kolejne linie centylowe wyznaczają procent dzieci znajdujących się w każdej grupie wieku poniżej ich poziomu, czyli jeżeli wartość pomiaru badanej cechy znajduje się na 10 centylu, oznacza to, że w tym wieku kalendarzowym 10% rówieśników charakteryzuje się niższą wartością tej cechy. Linie centylowe tworzą kanały rozwojowe odpowiadające małym, średnim lub dużym wartościom danej cechy².

W praktyce, siatki centylowe najczęściej stosowane są przez lekarzy i pielęgniarki do oceny rozwoju indywidualnego dziecka. Przy jednorazowej ocenie wyznaczamy na siatce centylowej pozycję centylową badanego. Następnie znając kanał rozwojowy, w którym punkt się znajduje, klasyfikujemy dziecko do odpowiedniej kategorii wielkości badanej cechy. Podczas kolejnych badań ciągłych, poprzez połączenie punktów, otrzymamy krzywą indywidualnego rozwoju danego dziecka. W ten sposób można określić harmonijność rozwoju dziecka pod względem badanej cechy. Jeżeli krzywa rozwoju dziecka przebiega stale w jednym kanale, to niezależnie od jego poziomu, oznacza harmonijne tempo rozwoju obserwowanej cechy^{1,2}.

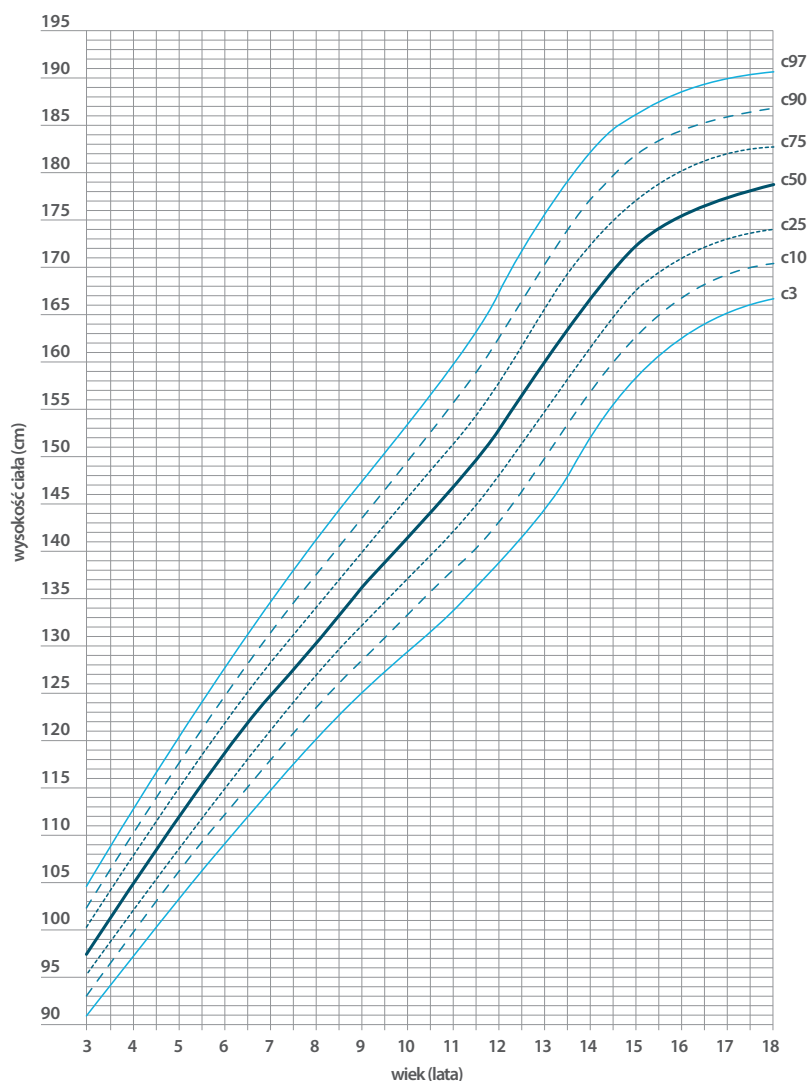
Cel

Celem pracy była aktualizacja populacyjnych układów odniesienia dla wysokości ciała, masy ciała oraz wskaźnika masy ciała (BMI) dla dzieci i młodzieży w wieku 3-18 lat. A także ich porównanie z dotychczas stosowanymi normami warszawskimi Instytutu Matki i Dziecka (IMiD)³ oraz aktualnymi międzynarodowymi wartościami referencyjnymi WHO⁴.

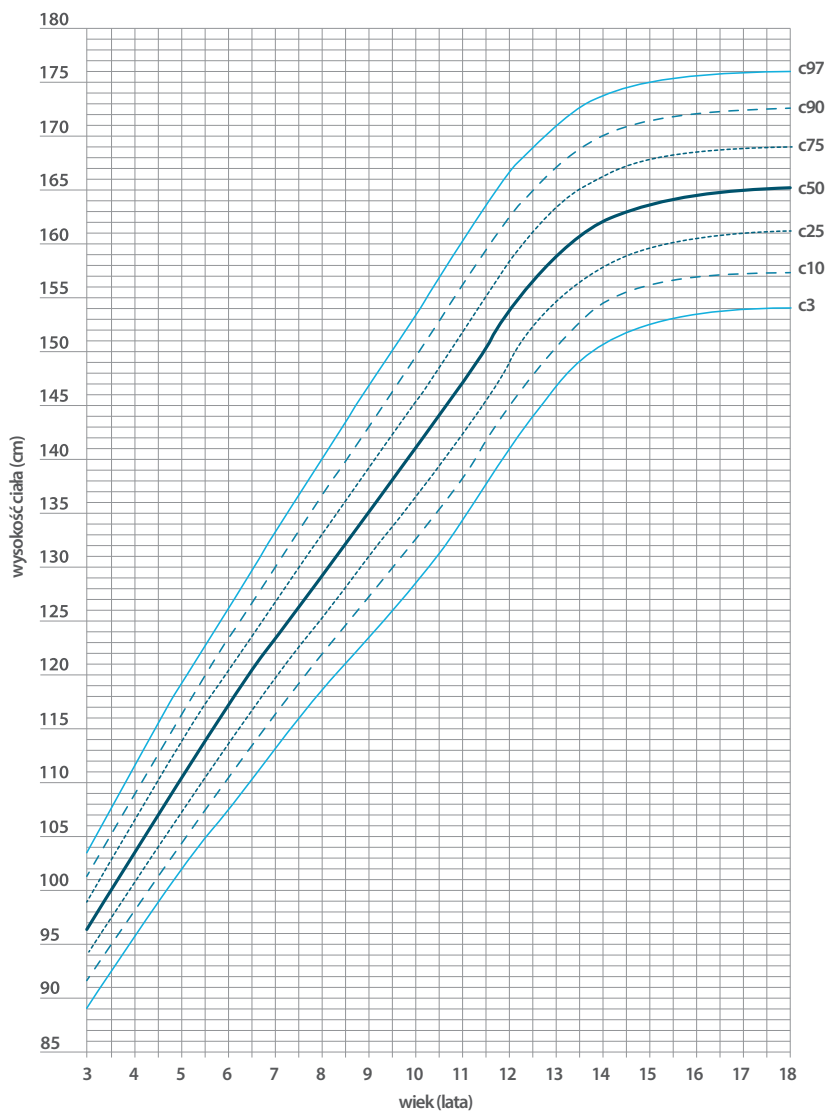
Materiał i metody

Dane wykorzystane w analizie zostały zebrane w trakcie dwóch ogólnopolskich projektów badawczych (OLAF PL0080⁵⁻⁷ oraz OLA NR13 0002 06).

Projekty prowadzone były na terenie całego kraju od listopada 2007 do maja 2012, łącznie przebadano 22 623 osób, natomiast do analizy zakwalifikowano dane 22 227 osób w wieku 2,5 – 18,5 lat. Obydwa badania uzyskały zgodę Komisji Bioetycznej Instytutu „Pomnik-Centrum Zdrowia Dziecka”, na każde badanie uzyskano zgodę rodzica/opiekuna dziecka. Dobór uczestników badania przeprowadzono o losowanie dwustopniowe: w projekcie OLAF w pierwszym etapie wykorzystano wykazy szkół utworzone przez Ministerstwo Edukacji Narodowej, w projekcie OLA, natomiast, wykaz umów zawartych z podmiotami leczniczymi na prowadzenie podstawowej opieki zdrowotnej (POZ) dla wieku 0-6 lat pobrane z internetowych stron Oddziałów Wojewódzkich Narodowego Funduszu Zdrowia. Do projektu OLAF wylosowano 416 szkół wszystkich rodzajów, a do projektu OLA 81 podmiotów leczniczych prowadzących POZ na terenie całego kraju. W drugim etapie wylosowano dzieci w wieku 2,5-6,5 lat spośród wszystkich dzieci zareje-



RYC. 1A Siatka centylowa wysokości ciała chłopców



RYC. 1B Siatka centylowa wysokości ciała dziewcząt

strowanych w danym POZ oraz w wieku 6,5-18,5 lata spośród wszystkich dzieci i młodzieży uczęszczających do wylosowanych szkół. Chłopcy w badanej próbie stanowili 48%, a 40% uczestników pochodziła z obszarów wiejskich.

Badania antropometryczne zostały przeprowadzone zgodnie z obowiązującą techniką pomiarową Martina-Sallera. Wysokość ciała mierzono stadiometrem SECA 214 z dokładnością do 1 mm, masę ciała mierzono z dokładnością do 50 g przy użyciu wagi elektronicznej Radwag WPT 100/200. Pomiary wykonywano dwukrotnie. W przypadku, gdy różnica między pierwszym a drugim pomiarem wynosiła: dla masy ciała 300 g lub więcej; dla wysokości ciała 5 mm lub więcej, wykonywano trzeci pomiar. Wskaźnik BMI wyliczono poprzez podzielenie masy ciała podanej w kilogramach przez kwadrat wysokości ciała podanej w metrach. Wartości

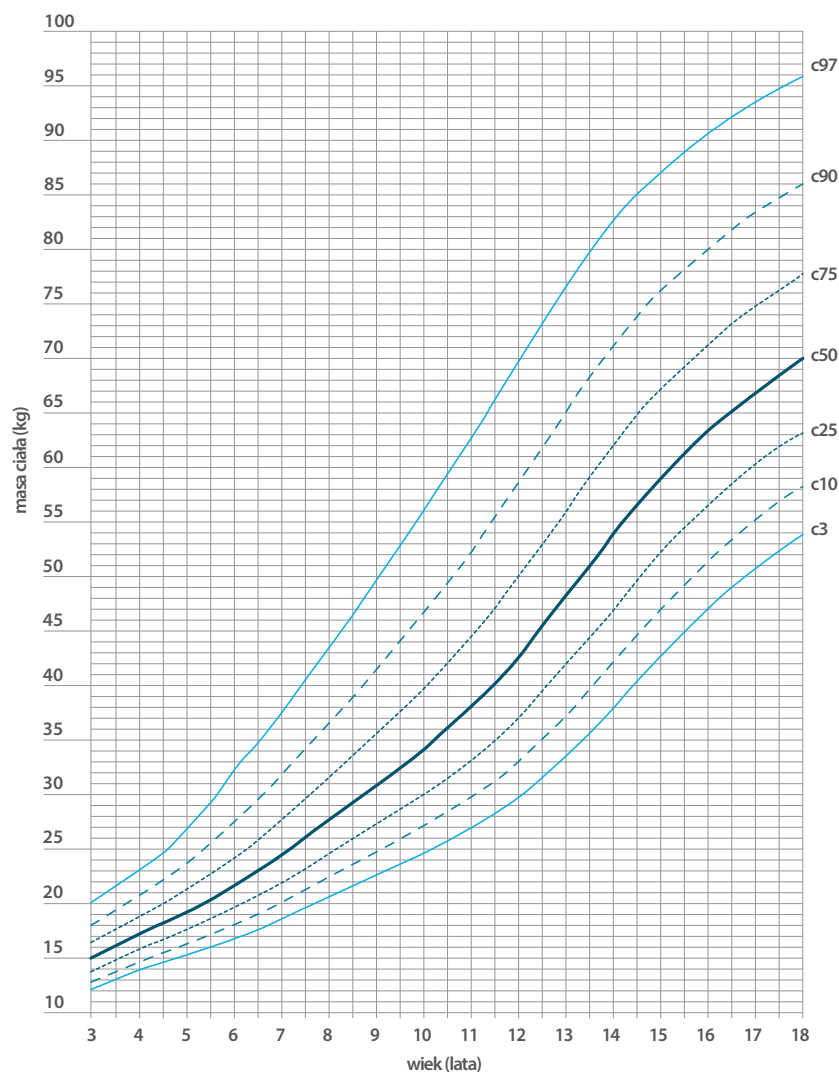
wskaźnika BMI < 18,5 kg/m² to niedowaga, za normę uważa się wartości mieszczące się między 18,5–24,9 kg/m², nadwaga to wartości między 25–29,9 kg/m², natomiast otyłości wartości BMI > 30 kg/m² 8,9

Do opracowania danych użyto pakietu statystycznego SAS 9.2. Wartości poszczególnych centyli opracowano w oparciu o metodę LMS za pomocą pakietu LMS Chart Maker Pro 2.42^{10,11}. Porównania wartości 3, 50 i 97 centyli dokonano korzystając z programu STATISTICA 7 (StatSoft). Wysokość ciała i BMI zdrowych uczestników projektów OLA i OLAF wyrażono w postaci z-score posługując się układem odniesienia WHO (standard wzrastania do 5 r. ż. i układ referencyjny pow. 5 r. ż.); obliczeń z-score dokonano z użyciem SAS Macro pobrane ze stron internetowych: www.who.int/childgrowth/software/en/ oraz www.who.int/growthref/tools/en/. Wg wzoru: $z = \frac{x - \text{średnia}}{\text{SD}}$ obliczono z-score wysokości ciała posługując się normami warszawskimi IMiD³. Testem t zbadano istotność statystyczną różnicy od zera średnich z-score w próbie populacyjnej. Ponadto wskaźnik BMI przedstawiono w postaci krzywych rozkładu wartości odchyłeń standardowych -2, -1, 0, 1, 2, następnie na wykresy naniesiono krzywe SDS przebiegające przez wartości BMI odpowiadające wg Cola^{8,9} niedowadze (BMI 18,5 kg/m²), nadwadze (BMI 25 kg/m²) oraz otyłości (BMI 30 kg/m²).

Wyniki

Z opracowania układów referencyjnych wykluczono łącznie dane 396 osób (109 w wieku 2,5-6,5 lat oraz 287 w wieku 6,5-18,5 lat), które odmówiły współpracy w trakcie wykonywania pomiarów antropometrycznych lub u których stwierdzono schorzenia lub stany kliniczne wpływające na rozwój opisywanych cech, a także w przypadkach, gdy brakowało pomiarów jednej z wymienionych cech.

Aktualnie, reprezentatywne dla populacji dzieci i młodzieży siatki centylowe wysokości ciała, masy ciała, oraz odchyłeń standardowych (SD) BMI i granic niedowagi, nadwagi i otyłości dla wieku 3-18 lat przedstawiają kolejne ryciny (**Ryc. 1, 2, 3** A-chłopcy, B-dziewczeta)



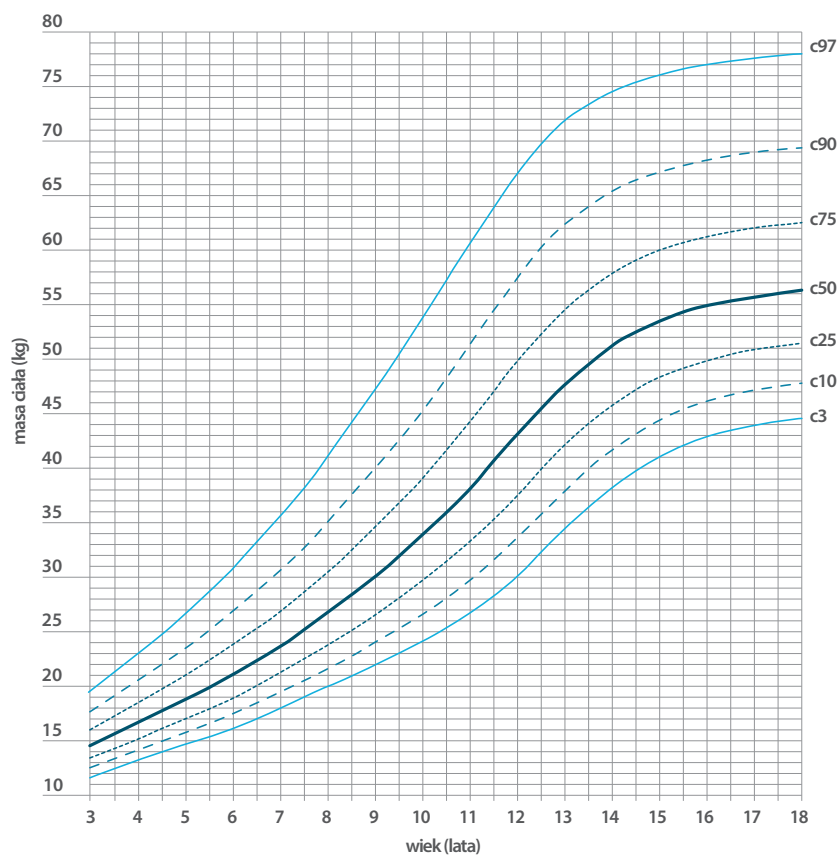
RYC. 2A Siatka centylowa masy ciała chłopców

Porównanie uzyskanych wartości referencyjnych dla wysokości ciała oraz wskaźnika BMI z normami Instytutu Matki i Dziecka³ oraz normami WHO⁴ przedstawiają ryciny 4 i 5. Dla przejrzystości obrazu wzięto pod uwagę tylko centyle 3, 50 oraz 97. Wartości 3 centyla wysokości ciała w badanej próbie były większe od podawanej przez WHO w przypadku chłopców od 1,4 cm do 4,6 cm (średnio 3,2 cm), a w przypadku dziewcząt od 1,2 cm do 3,8 cm (średnio 2,5 cm). Natomiast w porównaniu z warszawskimi wartościami referencyjnymi mieściły się w zakresie od -1,7 cm do 0,7 cm (średnio 0,01 cm) dla chłopców i od -0,9 cm do 0,8 cm (średnio 0,02 cm) dla dziewcząt. W przypadku 50 centyla dla chłopców wartości uzyskane w badaniu były większe i różnica wahała się w przedziale 1,4 cm–4,2 cm (średnio 3 cm) w porównaniu z WHO i -0,9 cm–1,6 cm (średnio 0,7 cm) w porównaniu z normami warszawskimi. Dla dziewcząt wartości dla 50 centyla były większe o 0,97 – 2,7 cm (średnio 2,0 cm) porównując z dany-

mi WHO, w przypadku norm warszawskich różnica mieściła się w przedziale -0,6–0,7 cm (średnio 0,17 cm). Uzyskane w badaniu wartości 97 centyla dla chłopców były większe o 0,4 cm–5,6 cm (średnio 2,8 cm), a dla dziewcząt o 0,3 cm–2,8 cm (średnio 1,5 cm) w porównaniu do norm referencyjnych WHO, a w przypadku norm warszawskich różnica wynosiła od -0,7 cm do 1,9 cm (średnio 0,5 cm) dla chłopców oraz od -0,5 cm do 1,4 cm (średnio 0,2 cm) dla dziewcząt. W badanych próbach populacyjnych, średni z-score wysokości ciała wg układu odniesienia WHO wynosił: 0,47 i 0,33, odpowiednio w przypadku chłopców i dziewcząt ($p < 0,001$) a wg norm warszawskich IMiD: 0,10 i 0,03, odpowiednio w przypadku chłopców i dziewcząt ($p < 0,001$).

Różnice wartości 3 i 50 centyla w porównaniu do norm warszawskich i WHO dla wskaźnika BMI zarówno w przypadku chłopców, jak i dziewcząt, nie były duże i wynosiły dla 3 centyla średnia różnica dla chłopców $-0,3 \text{ kg/m}^2$ (od $-0,8 \text{ kg/m}^2$ do $-0,01 \text{ kg/m}^2$) w porównaniu norm warszawskich i średnio $0,4 \text{ kg/m}^2$ (od $0,1 \text{ kg/m}^2$ do $1,1 \text{ kg/m}^2$) w porównaniu do danych WHO, z kolei dla dziewcząt średnio $-0,2 \text{ kg/m}^2$ (od $-0,5 \text{ kg/m}^2$ do $-0,01 \text{ kg/m}^2$) w porównaniu do norm warszawskich i średnio $0,4 \text{ kg/m}^2$ (od $0,1 \text{ kg/m}^2$ do $0,9 \text{ kg/m}^2$) w zestawieniu z normami WHO. Natomiast dla 50 centyla średnie różnice z normami warszawskimi wynosiły $-0,01 \text{ kg/m}^2$ (od $-0,4 \text{ kg/m}^2$ do $0,4 \text{ kg/m}^2$) oraz $0,7 \text{ kg/m}^2$ (od $0,0 \text{ kg/m}^2$ do $1,2 \text{ kg/m}^2$) z normami WHO dla chłopców. Natomiast dla dziewcząt średnia różnica w porównaniu z danymi warszawskimi wynosiła $0,01 \text{ kg/m}^2$ (od $-0,05 \text{ kg/m}^2$ do $0,4 \text{ kg/m}^2$), a z normami WHO $0,3 \text{ kg/m}^2$ (do $-0,2 \text{ kg/m}^2$ do $0,8 \text{ kg/m}^2$).

W przypadku 97 centyla różnice wartości wskaźnika BMI wynosiły od $0,3 \text{ kg/m}^2$ do $2,4 \text{ kg/m}^2$ (średnio $1,4 \text{ kg/m}^2$) dla chłopców w porównaniu do norm warszawskich i od $-1,0 \text{ kg/m}^2$ do $4,5 \text{ kg/m}^2$ (średnio $1,9 \text{ kg/m}^2$) porównując do danych referencyjnych WHO oraz dla dziewcząt od $-0,2 \text{ kg/m}^2$ do $1,6 \text{ kg/m}^2$ (średnio $0,8 \text{ kg/m}^2$) w zestawieniu z normami warszawskimi i od $-1,6 \text{ kg/m}^2$ do $3,1 \text{ kg/m}^2$ (średnio $0,8 \text{ kg/m}^2$) w porównaniu do WHO. Średni z-score BMI wg układu odniesienia



RYC. 2B Siatka centylowa masy ciała dziewcząt

WHO wynosił: 0,21 i 0,05, odpowiednio w przypadku chłopców i dziewcząt ($p < 0,001$)

Dyskusja

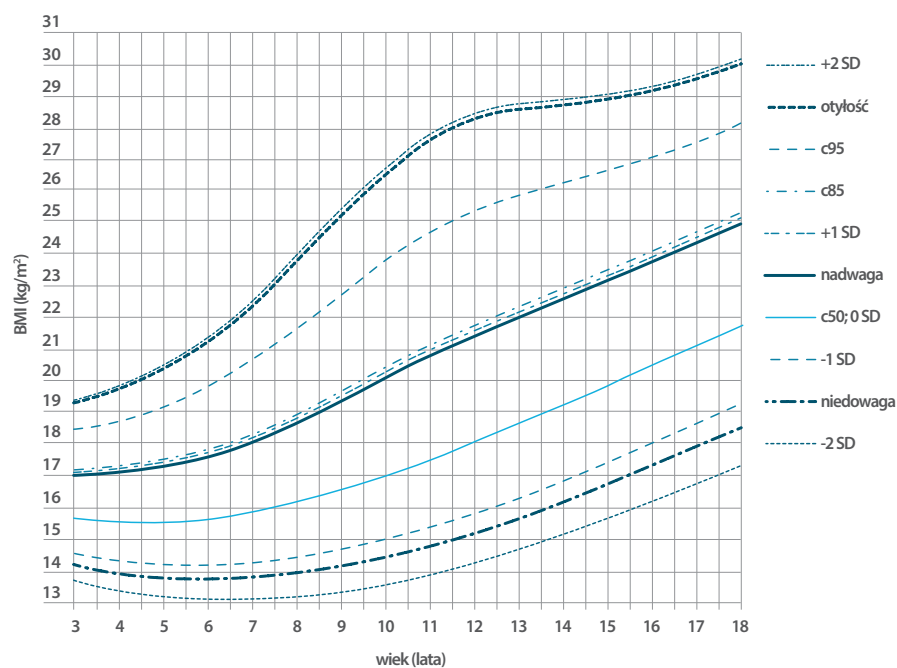
Wiek między 3 a 6 rokiem życia, to okres w którym następuje zmniejszenie dynamiki rozwoju fizycznego, w porównaniu z pierwszym okresem życia charakteryzującym się ogólnie dużą dynamiką rozwojową, gdy bardzo szybko zwiększa się masa ciała, która ulega podwojeniu do końca 4 miesiąca, a potrojeniu do końca pierwszego roku życia. Natomiast wysokość ciała ulega podwojeniu około czwartego roku życia, a potrojeniu około dwunastego². W pierwszym roku życia przyrosty wysokości ciała wynoszą 23–25 cm, a pomiędzy trzecim i siódmym rokiem życia zaledwie 23,9–30 cm. Tempo przyrostów osiąga znów lekkie przyspieszenie w wieku około 7-8 lat (skok przedszkolny) i następnie wzrasta wyraźnie w okresie pokwitania, jednak nigdy już nie osiąga tak wysokich wartości przyrostów rocznych jak w okresie niemowlęcym^{1,2}.

W badanej próbie średnie tempo przyrostu wysokości ciała między 3 a 6,5 rokiem życia zarówno dla chłopców jak i dla dziewcząt wynosi 7,2 cm/rok. We wcześniejszych raportach z badania OLAF wskazaliśmy, że skok pokwitaniowy rozpoczyna się u dziewcząt w wieku 9 lat 6 miesięcy, a u chłopców w wieku 10 lat

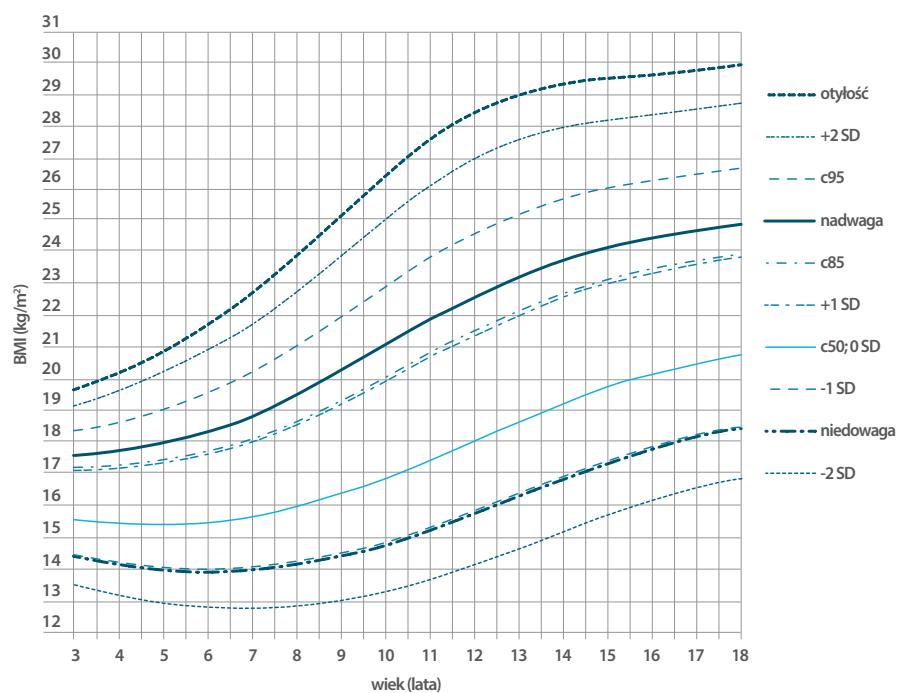
i 3 miesięcy⁷. Szczyt skoku pokwitaniowego przypada u chłopców między 13 a 14 rokiem życia, gdy tempo wzrastania wynosi 7,5 cm/rok, u dziewcząt natomiast między 11 a 12, gdy tempo wzrastania wynosi 6,8 cm/rok.

Normy rozwojowe, które są obecnie stosowane w Polsce, powstały w oparciu o pomiary na próbie warszawskiej³. Ostatnie krajowe wartości referencyjne powstały ponad 20 lat temu¹². W ostatnich latach Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) uaktualniła międzynarodowe wartości referencyjne wysokości ciała i BMI dla dzieci w wieku 5-19 lat, a masy ciała w wieku⁴. Siatki centylowe WHO do 5 roku życia powstały w oparciu o dane z Brazylii, Omanu, Norwegii, Ghany, Indii oraz USA, natomiast siatki centylowe dla dzieci i młodzieży w wieku 5-19 lat powstały w oparciu o dane NCHS (Narodowego Centrum Statystyk Zdrowia) z 1977 roku i obejmowały badania populacji Afryki, Azji i Europy.

Różnice pomiędzy wartościami aktualnych pomiarów wysokości ciała uzyskanymi w projektach OLA i OLAF z normami warszawskimi z 1999 roku są niewielkie. W okresie skoku przedszkolnego, jak i pokwitaniowego, wartości wysokości ciała są znacznie większe niż w normach IMiD. Różnice są bardziej widoczne u chłopców. Należy pamiętać, iż próba warszawska nie stanowi próby reprezentatywnej dla kraju, a aktualna wysokość ciała dla reprezentatywnej próby populacyjnej jest taka jak dzieci miejskich 12-15 lat temu. Nie mniej jednak, taki, porównywalny z wartościami sprzed 13 lat, przebieg centylowych krzywych wzrastania może również dawać podstawy, by sądzić, iż trend sekularny uległ zwolnieniu lub nawet zatrzymaniu. Ciekawe badania dotyczące trendu sekularnego przeprowadził Nowicki¹³. Mianowicie przedstawił rezultat porównania sześciu badań monitorujących wzrastanie dzieci i młodzieży (lata 1935, 1946, 1951, 1971, 1979 oraz 1991). Analiza wykazała znaczący wzrost wartości wysokości i masy ciała między rokiem 1935 a 1945, znaczącą statystycznie różnicę między wysokością ciała wykazano w latach 1946, 1951 oraz 1971, zwolnienie trendu sekularnego między 1971 a 1979 rokiem oraz brak różnic między w latach 1979 i 1991. Oznaczałoby to, że trend sekularny zakończył się w latach 90-tych. Do podobnych wniosków do-



RYC. 3A Rozkład odchyłeń standardowych (SD) BMI; centyle 85 i 95 oraz granice niedowagi, nadwagi i otyłości u chłopców



RYC. 3B Rozkład odchyłeń standardowych (SD) BMI; centyle 85 i 95 oraz granice niedowagi, nadwagi i otyłości u dziewcząt

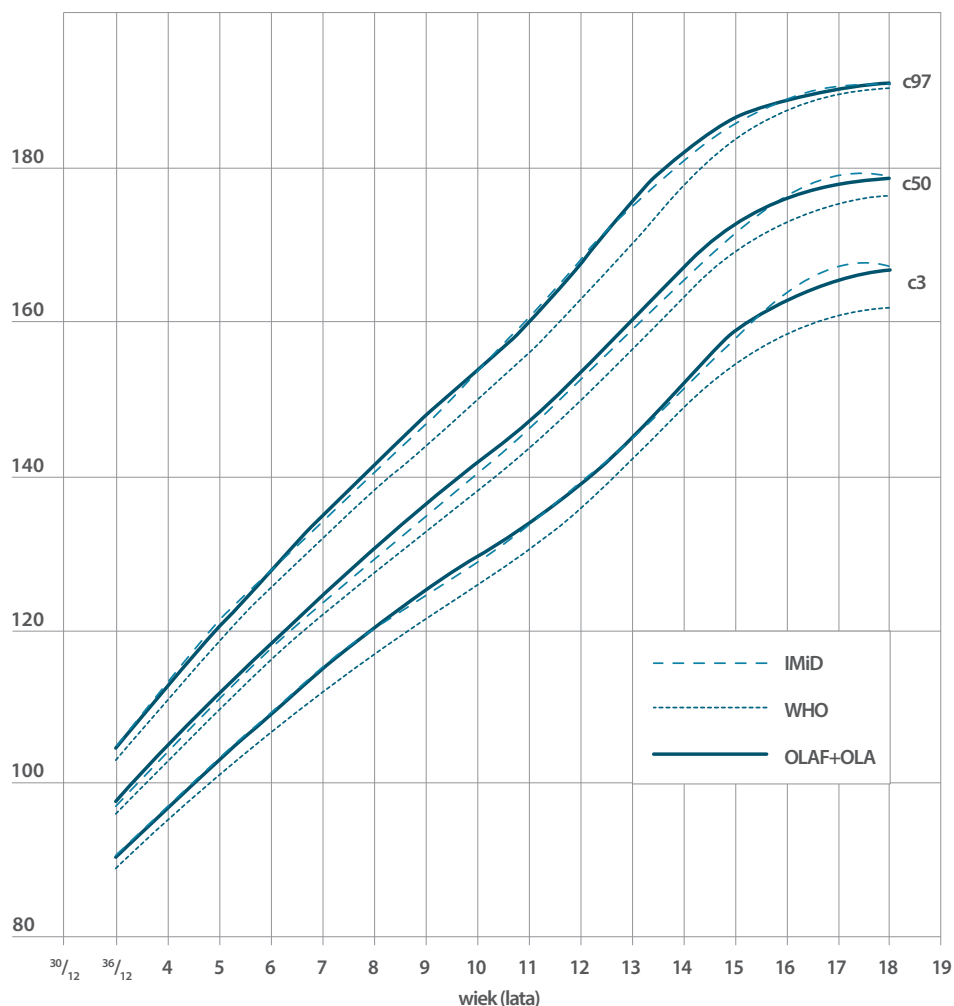
szedł Krawczyński¹⁴ zestawiając dane wzrastania dzieci i młodzieży w wieku 3-18 lat z lat 1980–2000. Trend sekularny utrzymywał się w latach 80-tych i 90-tych, ale uległ znacznemu zwolnieniu między latami 1990-2000. Dla uchwycenia dalszego poziomu oraz kierunku zmian

w dynamice rozwoju ważna jest aktualizacja zakresów referencyjnych w odstępach 10-15 letnich.

Niektórzy badacze sugerują by ujednoczyć normy rozwojowe i posługiwać się międzynarodowymi siatkami centylowymi¹⁵. Inne badania natomiast wykazują znaczne różnice między wartościami referencyjnymi WHO a badanymi populacjami poszczególnych krajów^{16,17}. Przeprowadzone porównanie również wykazało, iż pomimo dużego zainteresowania, stosowanie siatek centylowych proponowanych przez WHO dla populacji polskiej wydaje się problematyczne, ponieważ ocena pozycji centylowej w oparciu o wartości referencyjne WHO uniemożliwia ocenę niskorosłości. Stosowanie nieadekwatnych siatek centylowych utrudnia, a wręcz uniemożliwia postawienie diagnozy. Z tego powodu zaleca się stosowanie norm rozwojowych stworzonych na podstawie reprezentatywnych danych populacyjnych. Niemniej, normy WHO mogą być bardzo przydatne w porównaniach międzynarodowych.

Monitorowanie masy ciała jest niezwykle ważne w ocenie ryzyka wystąpienia nie tylko nadwagi i otyłości, ale także niedowagi. U dorosłych stosujemy definicje nadwagi i otyłości Cola, która wskazuje punkty odcięcia wartości wskaźnika BMI dla niedowagi < 18,5 kg/m²; za normę uważa się wartości mieszczące się między 18,5 – 24,9

kg/m², nadwaga to wartości między 25–29,9 kg/m² a otyłości wartości BMI > 30 kg/m²^{10,11}. WHO rekomenduje użycie wartości SD ≥ 1 jako granicznych dla nadwagi, a SD ≥ 2 dla otyłości¹⁸. Natomiast aktualne testy przesiewowe z zastosowaniem parametrów antropometrycz-



RYC. 4A Porównanie wartości 3, 50, 97 centyla wysokości ciała chłopców OLA+OLAF vs WHO i normy warszawskie

nym stanu odżywienia zalecają rozpoznawanie nadwagi i otyłości w oparciu o centyle: nadwaga \geq 85 centyl, otyłość \geq 95¹⁹. Analiza populacyjnych rozkładów BMI w badaniach OLA i OLAF, czyli aktualnych próbach reprezentatywnych dla krajowej populacji dzieci i młodzieży w wieku 3-18 lat wskazuje, iż centyl 95 rozkładu BMI u chłopców przebiega istotnie poniżej granicy dla otyłości (w wieku 18 lat centyl ten przebiega przez wartość BMI = 28,1 kg/m²) natomiast centyl 85 pokrywa się z granicą nadwagi (i oczywiście +1SD). Wartość 85 centyla w wieku 18 lat wynosi u chłopców 25,3 kg/m². W przypadku dziewcząt różnice między centylami 85 i 95 a odpowiednio wartościami granicznymi nadwagi i otyłości są jeszcze większe (centyl 85 w wieku 18 lat przebiega przez wartość BMI=24 kg/m², a centyl 95 przebiega w wieku 18 lat przez wartość 26,7 kg/m²). Przyjęcie w Polsce centyla 95 rozkładu BMI wg wieku jako wartości granicznych dla rozpoznania otyłości²⁰, bez względu na to czy zastosuje się układ referencyjny/standard WHO czy aktualny, reprezentatywny dla populacji krajowej rozkład BMI, będzie prowadziło do

nadrozpoznaniania otyłości wśród dzieci i młodzieży. Wg WHO centyl 95 u chłopców przebiega w wieku 18 lat przez BMI 28,1, a u dziewcząt BMI 27,7. Z tego powodu WHO rekomenduje jako granice nadwagi i otyłości w wieku rozwojowym +1 SD i +2 SD odpowiednio, gdyż wartości tych z-score rozkładu BMI są w wieku 18 lat zbliżone do definicji nadwagi i otyłości dorosłych. Wartości populacyjnego, krajowego rozkładu BMI +1SD i +2 SD (czyli ok. 85-ego i 97-ego centyla) w przypadku chłopców pokrywają się w pełni z granicami nadwagi i otyłości u dorosłych. Natomiast w przypadku dziewcząt wartości te są mniejsze o ok. 1 jednostkę BMI w porównaniu do granic nadwagi i otyłości. Taką obserwacją stanowi podstawę by sądzić, iż opieranie definicji nadwagi i otyłości na rozkładzie czy to SDS czy krzywych centylowych (centyle 85 i 95 lub SD +1 i +2) bez uwzględnienia płci może być błędna. Ciekawe wydaje się porównanie uzyskanych w badaniu wartości BMI z danymi sprzed 13 lat. Krzywe centylowe dla 3 i 50 centyla praktycznie się pokrywają, natomiast w przypadku 97 centyla aktualne wartości wskaźnika są wyższe,

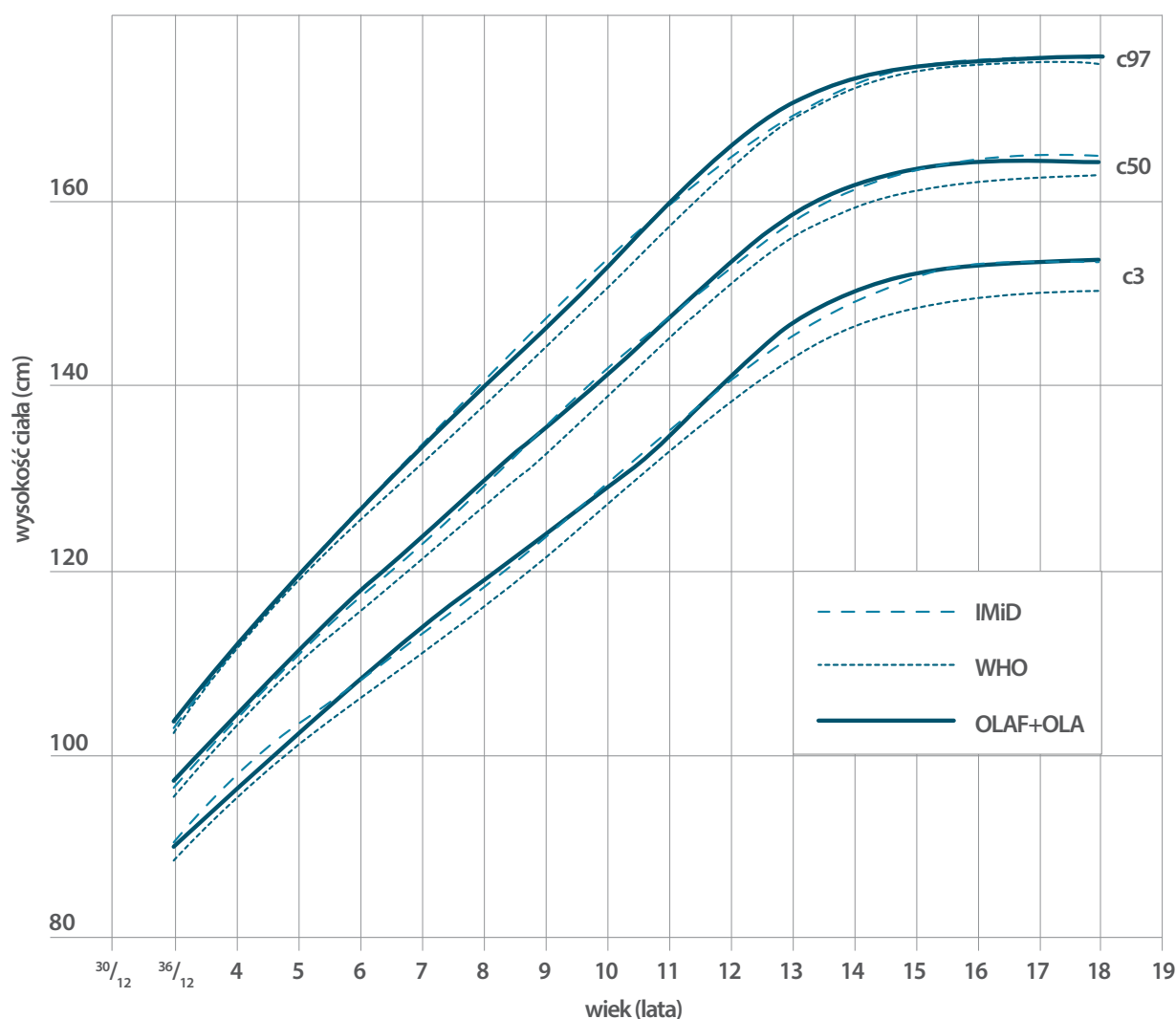
a krzywa centylowa przebiega powyżej krzywej z wcześniejszych badań. Trend ten był już wcześniej sygnalizowany w doniesieniu wskazującym na szybkie tempo zwiększania wartości BMI w populacji polskich dzieci²¹. Odpowiada też obserwacjom zarówno w Europie jak i w USA, w których wykazano że średnie wartości BMI w ostatniej dekadzie nie uległy zmianie, natomiast istotnie zwiększyły się wartości BMI dla skrajnych centyli 95. i 99.^{22,23}. Przekładając te wyniki na język potoczny, nasze obserwacje wskazują, że dzieci otyłe w ostatnich dwóch dekadach stały się jeszcze bardziej otyłe. Należy wspomnieć również, że niskorosłość, nadwaga czy otyłość, to nie tylko odchylenia parametrów rozwoju fizycznego to także ważne czynniki wpływające negatywnie na rozwój osobowości dziecka, a harmonijny rozwój fizyczny jest jednym z czynników pozwalających na prawidłowy rozwój społeczny.

Wnioski

Prezentowane siatki centylowe opracowane są na podstawie reprezentatywnej próby dla populacji polskiej dzieci i młodzieży w wieku 3-18 lat, umożliwiają podstawową ocenę rozwoju fizycznego oraz wczesne wykrywanie zaburzeń wzrastania, a także ryzyka wystąpienia nadwagi i otyłości.

Grupa Badaczy projektu OLAF:

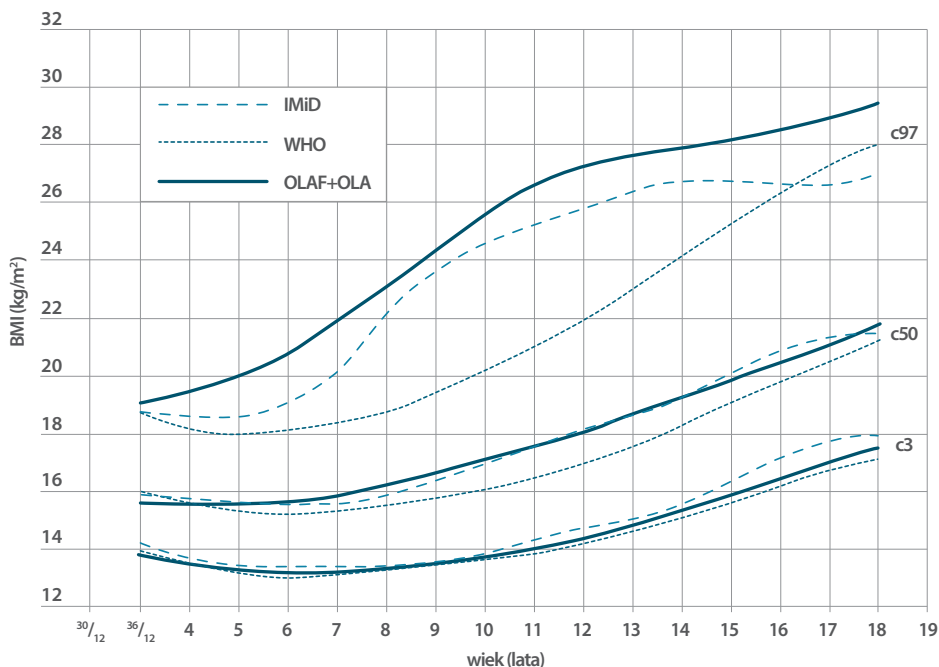
Uniwersytet Medyczny Białystok: Agnieszka Rybi-Szumieńska, Michał Szumiński, Katarzyna Taranta-Janusz, Edyta Tenderenda, Anna Wasilewska; Wojewódzki Szpital Dziecięcy Bydgoszcz: Beata Jasińska; Uniwersytet Medyczny Gdańsk: Piotr Czarniak, Dominik Świętoń, Przemysław Szcześniak; Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum Kraków: Monika Miklaszewska, Anna Moczulska, Katarzyna Wilkosz, Katarzyna Zachwieja,



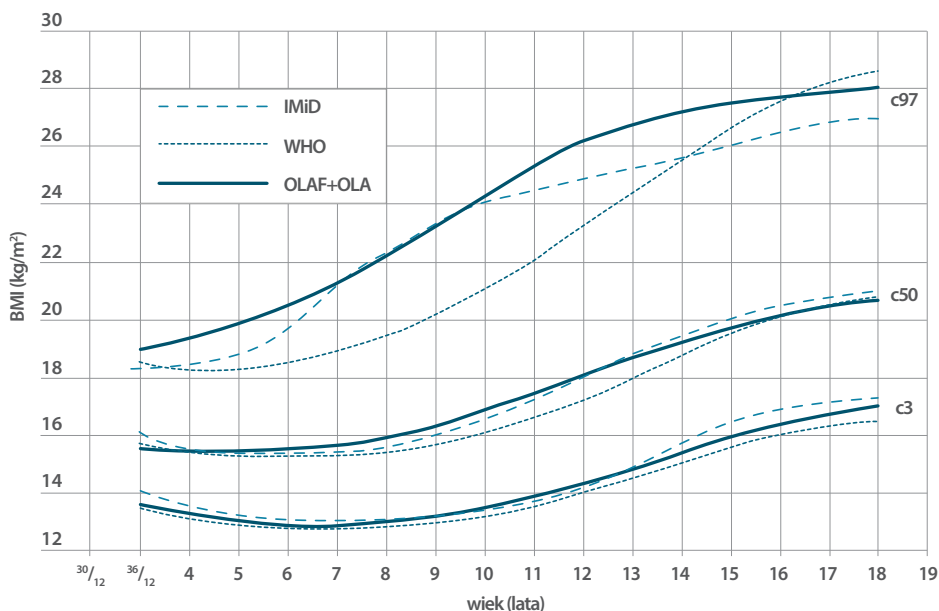
RYC. 4B Porównanie wartości 3, 50, 97 centyli wysokości ciała dziewcząt OLA+OLAF vs WHO i normy warszawskie

Iwona Ogarek; Uniwersytet Medyczny Lublin: Marek Majewski, Aleksandra Sobieszczańska-Droździel, Izabela Szlązak, Paweł Szlązak, Małgorzata Zajączkowska; Instytut Centrum Zdrowia Matki Polki Łódź: Monika Pawlak-Bratkowska, Anna Półtorak-Krawczyk, Marcin Tkaczyk; Szpital Zespolony Kędzierzyn-Koźle: Danuta Gmyrek; Uniwersytet Medyczny Poznań: Tomasz Krynicki, Jolanta Sołtysiak; Wojewódzki Szpital Dziecięcy

Toruń: Roman Stankiewicz, Sława Zbucka; Instytut „Pomnik-Centrum Zdrowia Dziecka” Warszawa: Robert Pietruczuk, Jan Szpor; Uniwersytet Medyczny Wrocław: Jacek Kleszczyński, Magdalena Naleśniak, Anna Wawro, Irena Wikiera-Magott, Danuta Zwolińska; Śląski Uniwersytet Medyczny: Piotr Adamczyk, Tatiana Augustyn-Iwachów, Beata Banaszak, Omar Bjanid, Katarzyna Broll-Waśka, Aurelia Morawiec-Knysak.



RYC. 5A Porównanie wartości 3, 50, 97 centyla BMI dla chłopców OLA+OLAF vs WHO i normy warszawskie



RYC. 5B Porównanie wartości 3, 50, 97 centyla BMI dla dziewcząt OLA+OLAF vs WHO i normy warszawskie

Grupa Badaczy projektu OLA:

Belchów: Danuta Moskwa, Andrzej Smalc; Biała Piska: Krystyna Skarzyńska; Biała Podlaska: Wiesława Jakubowska; Białystok: Justyna Tymińska-Zimnoch; Bielsk: Katarzyna Wiankowska; Brójce: Dariusz Kliszcz; Bydgoszcz: Ewa Rafalska; Celestynów: Dorota Malinowska; Charsznica: Maria Bogacz; Czernikowo: Halina Świątkowska; Damnica: Barbara Zawadzka; Dobrze: Anna Nowicka; Drażdżewo: Dariusz Kossakowski; Gliwice: Jolanta Białek-Kaleta, Renata Karpel; Gołańcz: Zenon Borucki; Gorzów Śląski: Renata Stefan; Górzno: Stanisław Masny; Gracze: Jacek Ciepluch; Jasło: Lucyna Mikrut, Janina Pięta; Jastrzębia: Renata Nowak; Jelenia Góra: Olga Knap, Elżbieta Laszczyk; Katowice: Aleksandra Mizera-Błaszczyk, Ewa Wiśniewska; Kołobrzeg: Ewa Kogutowicz-Reichel; Koronowo: Ryszard Tausz; Korzeniew: Błażej Ciamciak; Koszęcin: Adam Konina; Kraków: Julita Pabisek-Miernik, Urszula Stoncel, Małgorzata Wójcik; Książenice: Hanna Pawłowska; Lipiany: Paweł Zujko; Lipnica: Małgorzata Ogiejko-Szukała, Elżbieta Zielińska; Lubanie: Justyna Juralewicz; Lublin: Elżbieta Kotyrbła, Urszula Pszczoła; Luboń: Hanna Olejniczak; Łagów: Ewa Wielgus-Aplasz; Łódź: Urszula Górską, Marek Kasielski; Lubniany: Barbara Średzka-Burman; Mielec: Bogumiła Jachym, Tadeusz Zięba; Mieroszów: Lucyna Polańska, Piotr Polański; Mikstat: Kazimierz Kulikowski; Nakło nad Notecią: Monika Albrewczyńska; Niemodlin: Barbara Konior; Nowy Dwór Gdański: Lech Pietras; Nowy Sącz: Lucyna Aschenbrenner, Irena Skowrońska, Alicja Wajrak-Fałowska; Olsztyn: Janusz Sielczak, Urszula Wiśniewska; Osiek: Zbigniew Jeczeń; Osielsko: Anna Żyta-Jazdon; Ostrożany: Maciej Wasilewski; Pakosław: Ewa Cempel-Nowak; Pleszew: Ewa Zdunek-Krawczyk; Poznań: Beata Wojciechowska-Martin; Przechlewo: Jacek Jastrzębski; Przesmyki: Anna Pożarowszczyk-Osiek; Radzionków: Marzena Nordyńska-Sobczak; Reszel: Alicja Chałupa-Bońkowska, Krystyna Szczepańska; Rożnów: Aleksander Więcek; Ruda Śląska: Teresa Seweryn; Sępólno Krajeńskie: Teresa Ruthendorf-Przewoska; Sławno: Marzena Aurelia Paczkowska; Strzelce Opolskie: Marek Skrzyplulec; Szczecbrzeszyn: Urszula Chmura-Rozwadowska; Szczecin: Barbara Głura, Ewa Tomasiak; Szczytno: Czesława Woźniak; Tarnów: Małgorzata Barnaś, Grażyna Rybczyk; Urzędów: Władysław Liwak; Ustka: Elżbieta Barlik, Jolanta Roman, Grażyna Rostkowska, Krystyna Żelezik-Serafin; Warszawa: Anna Kwiatkowska, Małgorzata Mazurek, Weronika Michalec, Natalia Niedziela, Elżbieta Nowicka-Bursa, Małgorzata Nowosad, Grażyna Siemion, Alina Terlecka, Urszula Wyrzykowska, Małgorzata Zawislak; Wieluń: Katarzyna Puławska; Wisznice: Ryszard Chustecki; Wodzisław Śląski: Jadwiga Rakszawska; Wolin: Wanda Aleksandra Jasiewicz; Wołomin: Maria Mikoszevska-Żółędziowska, Anna Uthke-Kluzek; Wrocław: Elżbieta Bombała, Monika Predko, Beata Stecka, Zuzanna Wolak-Listwan; Wysoka:

Tomasz Domagalski; Zabrze: Jolanta Chelus, Joanna Konieczna-Czmiel, Edyta Mordka, Karolina Ziółkowska; Zegartowice: Kazimierz Piotrowicz; Zgorzelec: Elżbieta Zarzycka-Żmiejk; Zielona Góra: Maria Zapotoczna; Złoczew: Anna Rakowska. ■

prof. dr hab. n. med. Mieczysław Litwin

✉ *Klinika Nefrologii, Transplantacji Nerek i Nadciśnienia Tętniczego*
Instytut „Pomnik - Centrum Zdrowia Dziecka”
04-730 Warszawa, Al. Dzieci Polskich 20

@ m.litwin@czd.pl

Autorstwo manuskryptu:

Agnieszka Różdżyńska-Świątkowska - opracowanie koncepcji badania/pracy naukowej, zestawienie danych, analiza i interpretacja danych, analiza statystyczna, napisanie artykułu, wykonanie pomiarów.

Zbigniew Kułaga - opracowanie koncepcji badania/pracy naukowej, zestawienie danych, analiza i interpretacja danych, analiza statystyczna, nadzór nad ostateczną wersją artykułu.

Aneta Grajda - opracowanie koncepcji badania/pracy naukowej, zestawienie danych, analiza i interpretacja danych, analiza statystyczna, wykonywanie pomiarów.

Beata Gurzkowska - zestawienie danych, analiza i interpretacja danych, analiza statystyczna.

Magdalena Gózdź - wykonywanie pomiarów, prowadzenie bazy danych, kontrola jakości danych.

Małgorzata Wojtyła - prowadzenie bazy danych, kontrola jakości danych).

Anna Świader - opracowanie koncepcji badania/pracy naukowej, wykonywanie pomiarów.

Mieczysław Litwin - opracowanie koncepcji badania/pracy naukowej, analiza i interpretacja danych, merytoryczna recenzja artykułu, nadzór nad ostateczną wersją artykułu.

Oraz Grupa Badaczy OLAF i OLA.

PIŚMIENNICTWO

- Malinowski A. Auksologia. Rozwój osobniczy człowieka w ujęciu biomedycznym. Uniwersytet Zielonogórski, Zielona Góra, 2007
- Malinowski A, Strzałko J (red). Antropologia. PWN, Warszawa, Poznań, 1985
- Palczewska I, Niedźwiecka Z. Wskaźniki rozwoju somatycznego dzieci i młodzieży warszawskiej. *Med. Wieku Roz.* 2001;5(suppl.1):1-118
- WHO Multicentre Growth Reference Study WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development. Geneva: World Health Organization, 2006
- Kułaga Z, Litwin M, Tkaczyk M i wsp. The height-, weight-, and BMI-for-age Polish school-aged children and adolescents relative to international and local growth. *BMC Public Health* 2010;10:109.
- Kułaga Z, Litwin M, Tkaczyk M i wsp. Polish 2010 growth references for school-aged children and adolescents. *Eur J Pediatr* 2011;170:599-609
- Kułaga Z, Różdżyńska A, Palczewska I i wsp. Siatki centylowe wysokości, masy ciała i wskaźnika masy ciała dzieci i młodzieży w Polsce – wyniki badania OLAF. *Standardy Medyczne Pediatria*. 2010;7:690-700.
- Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity world wide: international survey. *BMJ*.

2000;320:1240-1243

- ⁹ Cole TJ, Flegal KM, Nicholls D, Jackson AA. Body mass index cut off to define thinness in children and adolescents: international survey. *BMJ*. 2007;335:194
- ¹⁰ Cole TJ. The LMS method for constructing normalized growth standards. *Eur J Clin Nutr*. 1990;44:45-60.
- ¹¹ Pan H, Cole TJ. LMSchartmaker, a program to construct growth references using 341 the LMS method Version 2.42 www.healthforallchildren.co.uk.
- ¹² Hulanicka B, Brajczewski C, Jedlińska W i wsp. Duże miasto – małe miasto – wieś. Różnice w rozwoju fizycznym w Polsce. Wrocław, PAN, 1990
- ¹³ Nowicki G. Secular changes of height and body mass of children and youth in the Bydgoszcz region. *Anthropol Rev*. 2000;63:119-125
- ¹⁴ Krawczyński M, Walkowiak J, Krzyżaniak A. Secular changes in body height and weight in children and adolescents in Poznań, Poland between 1880 and 2000. *Acta Paediatr*. 2003;92:277-282
- ¹⁵ de Onis M, Garza C, Victoria CG i wsp. The WHO Multicentre Growth Reference Study (MGRS): rationale, planning, and implementation. *Food Nutr Bull*. 2004; 25:15-26.
- ¹⁶ Juliusson PB, Roelants M, Hoppenbrouwers K i wsp. Growth of Belgian and Norwegian children compared to the WHO growth standards: prevalence below 22 and above +2 SD and the effect of breastfeeding. *Arch Dis Child*. 2011;96:916-921.
- ¹⁷ Rosario AS, Schienkiewitz A, Neuhauser H. German height references for children aged 0 to under 18 years compared to WHO and CDC growth charts. *Ann Hum Biol*. 2011;38:121-130.
- ¹⁸ de Onis M, Onyango AW, Borghi E i wsp. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ*. 2007;85:660-667.
- ¹⁹ Jodkowska M, Woynarowska B, Oblacińska A. Test przesiewowy do wykrywania zaburzeń w rozwoju fizycznym u dzieci i młodzieży w wieku szkolnym. Warszawa. *Instytut Matki i Dziecka*, 2007
- ²⁰ Woynarowska B, Palczewska I, Oblacińska A. Standardy WHO rozwoju fizycznego dzieci w wieku 0-5 lat. Siatki centylowe długości/wysokości i masy ciała, wskaźnika masy ciała BMI i obwodu głowy. *Med. Wieku Rozwoj*. 2012;16:232-239
- ²¹ Kułaga Z, Krzyżaniak A, Palczewska I, Barwicka K. Rapid westernization of Warsaw (Poland) children obesity prevalence comparison with Australia and USA population. *Ann Diag Paed Pathol* 2007;11:71-75
- ²² Bua J, Olsen LW, Sorensen TI. Secular trends in childhood obesity in Denmark during 50 years in relation to economic growth. *Obesity* 2007;15:977-85
- ²³ Ogden CL, Carroll MD, Curtin L i wsp. Prevalence of high body mass index in US children and adolescents. *J Am Med Assoc* 2010;303:242-249